

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 1 月 17 日 (17.01.2002)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/05496 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04L 12/56, 29/08, 1/16

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/05831

(22) 国際出願日: 2001 年 7 月 5 日 (05.07.2001)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2000-207296 2000 年 7 月 7 日 (07.07.2000) JP
特願2001-199621 2001 年 6 月 29 日 (29.06.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市
大字門真 1006 番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 井戸大治 (IDO,

Daiji) [JP/JP]; 〒236-0005 神奈川県横浜市金沢区並
木 1-14-13-104 Kanagawa (JP). 井村康治 (IMURA, Koji)
[JP/JP]; 〒194-0013 東京都町田市原町田 4-10-19-1509
Tokyo (JP). 宮崎秋弘 (MIYAZAKI, Akihiro) [JP/JP]; 〒
591-8032 大阪府堺市百舌鳥梅町 3-18-48 Osaka (JP). 畑
幸一 (HATA, Koichi) [JP/JP]; 〒576-0021 大阪府交野
市妙見坂 5-8-201 Osaka (JP).

(74) 代理人: 鷺田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒206-0034
東京都多摩市鶴牧 1 丁目 24-1 新都市センタービル 5 階
Tokyo (JP).

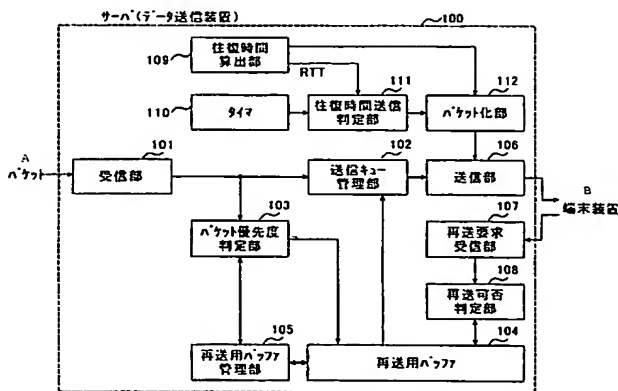
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,
PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM,

[続葉有]

(54) Title: DATA COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: データ通信システム



100...SERVER (DATA TRANSMISSION DEVICE)
A...PACKET
109...TIME CALCULATE UNIT
110...TIMER
111...SHUTTTLING TIME TRANSMISSION DECIDE UNIT
112...PACKETING UNIT
101...RECEIVE UNIT
102...TRANSMISSION QUEUE ADMINISTER UNIT
106...TRANSMISSION UNIT
B...TERMINAL DEVICE
103...PACKET PRIORITY DECIDE UNIT
107...RE-TRANSMISSION REQUEST RECEIVE UNIT
108...RE-TRANSMISSION PROPRIETY DECIDE UNIT
105...RE-TRANSMISSION BUFFER ADMINISTER UNIT
104...RE-TRANSMISSION BUFFER

(57) Abstract: A data communication system capable of eliminating the re-transmission of useless data that has missed the reproduction time on a reception side and the use of a useless transmission band. In the system, a shuttling time (RTT) of packets between a server (or a data transmission device) (100) and a terminal device (or a data reception device) (200) is calculated so that a re-transmission of a deficient packet having a high priority is requested only when the sum of the reciprocation time (RTT) obtained and the present time is smaller than the reproduction time of the packet.

[続葉有]



AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

受信側での再生時刻に間に合わない無駄なデータの再送を無くすことができ、無駄な伝送帯域の使用を無くすことができるデータ通信システム。本システムでは、サーバ（データ送信装置）100と端末装置（データ受信装置）200間のパケットの往復時間RTTを算出し、得られた往復時間RTTと現在時刻との和がパケットの再生時刻よりも小さい場合にのみ、優先度が高い欠落パケットの再送要求を行う。

明 細 書

データ通信システム

5 技術分野

本発明は、データ通信システムならびにこれを構成するデータ送信装置およびデータ受信装置に関する。

背景技術

- 10 従来、画像や音声などのデジタルデータ（マルチメディアデータ）をパケット通信回線で伝送する場合、トランスポート層プロトコルとして、信頼性は高いが画像や音声の再生時間を考慮しない T C P（Transmission Control Protocol）プロトコル、または、リアルタイム通信に適するがデータの欠落が生じるおそれがある U D P（User Datagram Protocol）
- 15 プロトコルを利用した通信を行う。

T C Pを利用したマルチメディアデータ通信では、受信側にメモリを用意し、データをすべて受信してから再生するといった処理が必要である。一方、U D Pを利用した場合は、再生する際に重要なデータが欠落する可能性があるため、画質や音質が劣化する場合がある。

- 20 そこで、特開 2 0 0 0 - 1 5 1 6 8 0 号公報においては、U D P プロトコルで伝送したデータが欠落した場合、欠落したデータを信頼性が高い T C P プロトコルで再送することにより、確実な伝送を可能にしている。

- この公報のデータ伝送方法は、次のとおりである。まず、受信側は、送信側からのパケットを受信して分解し、または、パケットを受信できなかったことを検出する。パケットには連続番号が付与されており、この番号をパケ
- 25 ットを受信する度に確認し、連続番号の不連続を検出した時点で、受信できなかったパケットの存在を検出し、また、受信できなかったパケットの数を

計数することができるようになっている。そして、パケットを受信できなかったことを示す欠落情報を送信側へ送信することにより、送信側にパケットの再送を要求する。送信側は、再送要求があったパケットを信頼性が高いTCPプロトコルを用いて再送する。なお、受信側は、TCPパケット分解部
5 およびUDPパケット分解部を有し、TCPパケットとUDPパケットのいずれをも分解してRTP (Real-time Transfer Protocol) パケット分解部に渡すことができるようになっている。

しかしながら、従来の技術においては、画像または音声データ通信時に、送信側は、受信側での再生時刻に間に合わない場合であっても再送を行うため、無駄なデータが再送されることがあり、その分、伝送帯域が無駄に使用
10 されるという問題がある。伝送帯域が無駄に使用されることにより、無駄なデータの送信に電力が必要となり、システム全体の容量を増大することが困難となる。

15 発明の開示

本発明の目的は、受信側での再生時刻に間に合わない無駄なデータの再送を無くすことができ、もって無駄な伝送帯域の使用を無くすことができるデータ通信システムを提供することである。

本発明の一形態によれば、データ通信システムは、データ送信装置とデータ受信装置とを有するデータ通信システムであって、前記データ送信装置は、再送可能なデータのみを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されたデータの中から前記データ受信装置の再送要求に対応するデータを抽出して再
20 送する再送手段と、前記データ受信装置との間のデータ往復時間を算出する算出手段と、前記算出手段によって算出されたデータ往復時間を所定の時間
25 間隔で前記データ受信装置に送信する送信手段と、を有し、前記データ受信装置は、前記データ送信装置から送信されたデータを受信する受信手段と、前記受信手段によってデータが受信された場合、データ欠落の有無を判定す

る欠落判定手段と、前記受信手段によって受信されたデータの再生時刻を算出する再生時刻算出手段と、前記送信手段から送信されたデータ往復時間を受信する往復時間受信手段と、前記欠落判定手段によって欠落データが有ると判定された場合、前記再生時刻算出手段によって算出された再生時刻および前記往復時間受信手段によって受信されたデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要求を行うか否かを判定する再送要求判定手段と、を有する。

- 本発明の他の形態によれば、データ通信システムは、データ送信装置とデータ受信装置とを有するデータ通信システムであって、前記データ送信装置は、再送可能なデータのみを記憶する記憶手段と、前記記憶手段に記憶されたデータの中から前記データ受信装置の再送要求に対応するデータを抽出して再送する再送手段と、前記データ受信装置から送信された第1データの受信時刻と前記第1データに応答して前記データ受信装置に送信される第2データの送信時刻との差分時間を計測する計測手段と、前記計測手段によって計測された差分時間を前記第2データに含めて所定の時間間隔で前記データ受信装置に送信する送信手段と、を有し、前記データ受信装置は、前記データ送信装置に送信された前記第1データの送信時刻および前記データ送信装置から送信された前記第2データに含まれる前記差分時間を、前記第2データの受信時刻から引き算することによって、前記データ送信装置との間のデータ往復時間を算出する算出手段と、前記データ送信装置から送信されたデータを受信する受信手段と、前記受信手段によってデータが受信された場合、データ欠落の有無を判定する欠落判定手段と、前記受信手段によって受信されたデータの再生時刻を算出する再生時刻算出手段と、前記欠落判定手段によって欠落データが有ると判定された場合、前記再生時刻算出手段によって算出された再生時刻および前記算出手段によって算出されたデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要求を行うか否かを判定する再送要求判定手段と、を有する。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るデータ通信システムのデータ送信装置の構成を示すブロック図、

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るデータ通信システムのデータ受信装置の構成を示すブロック図、

図 3 は、実施の形態 1 に対応するサーバにおける往復時間 R T T 送信処理の内容を示すフロー図、

図 4 は、実施の形態 1 に対応するサーバの往復時間算出部の構成を示すブロック図、

図 5 は、実施の形態 1 に対応するサーバにおける往復時間 R T T 算出方法を説明するためのシーケンス図、

図 6 は、実施の形態 1 に対応するサーバから端末装置に送信される、往復時間 R T T が記録されたパケットの一例を示す構成図、

図 7 は、実施の形態 1 に対応するサーバから端末装置に送信される、往復時間 R T T が記録されたパケットの他の例を示す構成図、

図 8 は、実施の形態 1 に対応する端末装置からサーバに送信される、差分時間 D L S R が記録されたパケットの一例を示す構成図、

図 9 は、実施の形態 1 に対応する端末装置における差分時間 D L S R 送信処理の内容を示すフロー図、

図 1 0 は、実施の形態 1 に対応する端末装置におけるパケット再送要求判定処理の内容を示すフロー図、

図 1 1 は、図 1 0 の説明に供する図であって、実施の形態 1 に対応するサーバから端末装置に送信された各パケットに付与された各種パラメータの値を示す図、

図 1 2 は、実施の形態 1 に対応するサーバの他の構成を示すブロック図、

図 1 3 は、実施の形態 1 に対応する端末装置の他の構成を示すブロック図、

図 1 4 は、本発明の実施の形態 2 に係るデータ通信システムのデータ送信

装置の構成を示すブロック図、

図 1 5 は、本発明の実施の形態 2 に係るデータ通信システムのデータ受信装置の構成を示すブロック図、

図 1 6 は、実施の形態 2 に対応する端末装置における往復時間 R T T 算出
5 方法を説明するためのシーケンス図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

10 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るデータ通信システムのデータ送信装置の構成を示すブロック図、図 2 は、同システムのデータ受信装置の構成を示すブロック図である。

図 1 に示すデータ送信装置 1 0 0 は、図示しないパケット通信回線を通じてパケットを図 2 に示すデータ受信装置 2 0 0 に送信するとともに、データ
15 受信装置 2 0 0 から制御用のデータを受信する機能を有するものであり、たとえば、パケット通信回線に単独で接続されまたは交換局装置に搭載されるデータ通信用のサーバや、移動体通信システムにおける基地局装置などに搭載されるサーバなどに用いられる。

また、データ受信装置 2 0 0 は、たとえば、有線回線を通じてデータの送
20 受信を行うパーソナルコンピュータなどの情報通信端末装置や、移動体通信システムにおける移動局装置（たとえば、携帯電話機や、携帯電話機能およびコンピュータ機能を有する携帯型情報通信端末装置）などに用いられる。

なお、以下では、データ送信装置およびデータ受信装置として、それぞれサーバおよびクライアント側の情報通信端末装置（以下単に「端末装置」と
25 いう）を例にとって説明する。

サーバ 1 0 0 は、図 1 に示すように、受信部 1 0 1、送信キュー管理部 1 0 2、パケット優先度判定部 1 0 3、再送用バッファ 1 0 4、再送用バッフ

ァ管理部 105、送信部 106、再送要求受信部 107、再送可否判定部 108、往復時間算出部 109、タイマ 110、往復時間送信判定部 111、およびパケット化部 112 を有する。

また、端末装置 200 は、図 2 に示すように、受信部 201、欠落判定部 202、優先度判定部 203、再生時刻算出部 204、往復時間受信部 205、再送要求判定部 206、時間計測部 207、時間情報送信判定部 208、タイマ 209、および時間情報送信部 210 を有する。

次いで、上記構成を有するデータ通信システムの動作を説明する。

まず、サーバ 100 は、受信部 101 で、自己が有する画像／音声符号化などのアプリケーション機能や自己が有する画像／音声データの蓄積機能からパケットを受信し、受信したパケットを送信キュー管理部 102 およびパケット優先度判定部 103 へ出力する。

そして、パケット優先度判定部 103 で、受信したパケットの優先度を判定し、優先度が高いと判定したパケットを再送用バッファ 104 に保存する。この保存時に、再送用バッファ管理部 105 は、パケットに付与されたシーケンス番号（連続番号）から個々のパケットを識別し、各パケットが再送用バッファ 104 のどのアドレスの記憶領域に保存されたかを管理する。なお、パケットの優先度は、アプリケーション機能によってあらかじめ各パケットに付与されているものとする。

一方で、サーバ 100 は、再送要求受信部 107 で、端末装置 200 から送られてきたパケット再送要求を受信すると、再送可否判定部 108 で、その再送要求に対応する再送用バッファ 104 に保存されたパケットの再送の可否を判定する。そして、この判定の結果、再送要求されたパケットの再送が可能な場合は、再送用バッファ 104 から再送要求されたパケットを読み出して送信キュー管理部 102 へ出力する。

送信キュー管理部 102 は、受信部 101 または再送用バッファ 104 から受け取ったパケットの送信タイミングを管理する。送信キュー管理部 10

2によって管理されるパケットは、パケット化部112からのパケットと共に、送信部106を介して端末装置200に送信される。

このとき、サーバ100は、往復時間送信判定部111で、往復時間算出部109で算出した往復時間R T T（サーバ100と端末装置200間のパ
5 ケットの往復時間）の情報を送信するか否かを判定する。この判定処理の内容は、後で詳述する。そして、往復時間送信判定部111で往復時間R T Tを送信すると判定した場合、上記パケット化部112で、送信すると判定された往復時間R T Tをパケット化して送信部106へ出力する。往復時間R T Tのパケット化処理の内容は、後で詳述する。

10 次に、サーバ100における往復時間R T Tの送信動作について、図3に示すフロー図を用いて説明する。なお、往復時間R T Tの送信動作は、本発明の特徴要素である往復時間算出部109、タイマ110、往復時間送信判定部111、およびパケット化部112によって実行される。

まず、ステップS1000では、タイマ110をリセットしてタイマ値を
15 所定の初期値（正の整数）にセットする。タイマ110は、初期値に応じた一定の時間が経過すると、その値（タイマ値）が「0」になり、往復時間R T Tの送信タイミングを一定の時間間隔で往復時間送信判定部111へ出力する。具体的には、たとえば、「0」を出力する。

そして、ステップS1100では、往復時間送信判定部111で、タイマ
20 110の値（タイマ値）が「0」であるか否かを判定する。この判定の結果、タイマ値が「0」でない場合は（S1100：NO）、当該判定を継続し、つまり、待機し、タイマ値が「0」である場合は（S1100：YES）、ステップS1200に進む。

ステップS1200では、往復時間送信判定部111で、往復時間算出部
25 109で往復時間R T T（サーバ100と端末装置200間のパケットの往復時間）が新規に算出されたか否かを判定する。この判定の結果、往復時間R T Tが新規に算出されていない場合、すなわち、往復時間R T Tの値が更

新されていない場合は（S 1 2 0 0 : N O）、当該判定を継続し、つまり、待機し、往復時間R T Tが新規に算出された場合、すなわち、往復時間R T Tの値が更新された場合は（S 1 2 0 0 : Y E S）、ステップS 1 3 0 0に進む。なお、往復時間算出部 1 0 9における往復時間R T Tの算出処理の内容
5 容は、後で詳述する。

ステップS 1 3 0 0では、往復時間送信判定部 1 1 1で、往復時間R T Tの送信がO Kである、すなわち、往復時間R T Tを送信すると判定する。

そして、ステップS 1 4 0 0では、パケット化部 1 1 2で、更新された往復時間R T Tをパケット化する。このパケット化処理の内容は、後で詳述す
10 る。

そして、ステップS 1 5 0 0では、送信部 1 0 6で、パケット化によって往復時間R T Tが記録されたパケットを端末装置 2 0 0に送信した後、ステップS 1 0 0 0に戻る。

ここで、ステップS 1 2 0 0における判定対象である往復時間R T Tの算
15 出処理の内容、および、ステップS 1 4 0 0におけるパケット化処理の内容について、図 4～図 8を用いて説明する。

図 4は、サーバ 1 0 0（データ送信装置）の往復時間算出部 1 0 9の構成を示すブロック図である。

往復時間算出部 1 0 9は、図 4に示すように、第 1時刻計測部 1 1 3、時間情報受信部 1 1 4、第 2時刻計測部 1 1 5、および往復時間計算部 1 1 6
20 を有する。

第 1時刻計測部 1 1 3は、サーバ 1 0 0の送信部 1 0 6から送信報告パケット P 1が送信された時刻（サーバ送信時刻）T 1を計測する（図 5参照）。計測されたサーバ送信時刻T 1は、パケット化部 1 1 2で、往復時間R T T
25 と共にパケット化される。すなわち、このパケット化処理の結果得られたパケット P 1には、サーバ送信時刻T 1が記録されている。図 6は、このパケット P 1の一例を示している。

図6に示すパケットP1は、バージョン・パディング・RC計数、ペイロードタイプ、パケット長、送信者識別子、NTPタイムスタンプ、RTPタイムスタンプ、累積送信パケット数、累積送信オクテット数、およびRTP（パケット往復時間）の情報を有している。

- 5 ここで、ペイロードタイプ（PT）には、ペイロード（情報部）の種別の識別子として、通常のデータではなくサーバ100から定期的に送信される時刻情報などの情報である送信報告パケットであることを示す識別子（PT = 200）が付与される。パケット長には、32ビットの単位で計測されたパケット長が記録される。送信者識別子には、送信者を固有に識別することが
- 10 できる数値が記録される。NTPタイムスタンプおよびRTPタイムスタンプには、パケットを送信した時刻が記録される。累積送信パケット数には、セッションの開始以降送信したパケットの総数が記録される。累積送信オクテット数には、セッションの開始以降送信したパケットのオクテットの総数が記録される。RTPには、往復時間算出部109で算出されたパケット往
- 15 復時間が記録される。

- なお、パケット化の方法は、図6に示す例に限定されない。たとえば、図7に示すように、ペイロードタイプに、往復時間を含むパケットであることを示す識別子（PT = 220）を付与して、往復時間RTPを端末装置200に送信する方法をとってもよい。この場合、パケットP1は、バージョン・
- 20 パディング・RC計数、ペイロードタイプ、パケット長、送信者識別子、およびRTP（パケット往復時間）の情報のみを有しており、図6に示す場合と比べて、往復時間を情報量がより少ないパケットとして受信側に送信することができる。さらに、他の方法でパケット化して送信してもよい。

- 時間情報受信部114は、端末装置200から送られてきた受信報告パケットP2を受信する（図5参照）。このパケットP2には、端末装置200がパケットP1を受信してからパケットP2を送信するまでの差分時間DL
- 25 SRと、サーバ100が送信したサーバ送信時刻T1とが記録されている。

図 8 は、このパケット P 2 の一例を示している。

図 8 に示すパケット P 2 は、バージョン・パディング・R C 計数、ペイロードタイプ、パケット長、送信者識別子、報告先識別子、消失パケット比率、累積消失パケット数、受信パケット最大 S N、ジッタ、L S R、および D L S R の情報を有している。

ここで、ペイロードタイプには、端末装置 2 0 0 から定期的に送信される時刻情報やパケット消失情報などの情報である受信報告パケットであることを示す識別子 (P T = 2 0 1) が付与される。パケット長には、3 2 ビットの単位で計測されたパケット長が記録される。送信者識別子には、送信者を固有に識別することができる数列が記録され、報告先識別子には、受信報告パケットの送信先を固有に識別することができる数列が記録される。消失パケット比率には、前回の受信報告パケットを送信してからの受信するべきパケット数に対する消失したパケットの比率が記録され、累積消失パケット数には、セッション開始以降の消失パケットの総数が記録される。

また、受信パケット最大 S N には、受信したパケットの中で最大の S N を持つパケットの S N 値が記録される。ジッタには、R T P パケットの受信時刻のゆらぎが記録される。L S R には、最新のサーバ送信時刻が記録される。図 5 の例では、L S R = T 1 となる。D L S R には、パケット P 1 を受信してから当該受信報告パケット P 2 を送信するまでの差分時間が記録される。

第 2 時刻計測部 1 1 5 は、時間情報受信部 1 1 4 でパケット P 2 が受信された時刻 (サーバ受信時刻) T 2 を計測する (図 5 参照)。

往復時間計算部 1 1 6 は、サーバ受信時刻 T 2 からパケット P 2 に記録された差分時間 D L S R と時刻 T 1 とを引き算することにより、往復時間 R T T を求める。すなわち、往復時間 $R T T = T 2 - D L S R - T 1$ である。

ここで、上記の差分時間 D L S R は、端末装置 2 0 0 における時間計測部 2 0 7、時間情報送信判定部 2 0 8、およびタイマ 2 0 9 によって算出された後、時間情報送信部 2 1 0 を介してサーバ 1 0 0 に送信される。

次に、端末装置 200 における、パケット P 1 の受信からパケット P 2 の送信までの差分時間 D L S R を算出してサーバ 100 に送信する動作について、図 9 に示すフロー図を用いて説明する。

まず、ステップ S 2000 では、通信開始時に、時間パラメータの初期化
5 を行う。具体的には、最新のパケット（送信報告パケット P 1）受信時刻 T T 1 および最新のパケット（受信報告パケット P 2）送信時刻 T T 2 をそれぞれ初期値（= 0）にセットする。

そして、ステップ S 2100 では、タイマ 209 をリセットしてタイマ値を所定の初期値（正の整数）にセットする。タイマ 209 は、初期値に応じた一定の時間が経過すると、その値（タイマ値）が「0」になり、差分時間
10 D L S R の送信タイミングを一定の時間間隔で時間情報送信判定部 208 へ出力する。具体的には、たとえば、「0」を出力する。

そして、ステップ S 2200 では、時間情報送信判定部 208 で、タイマ 209 の値（タイマ値）が「0」であるか否かを判定する。この判定の結果、
15 タイマ値が「0」でない場合は（S 2200 : NO）、当該判定を継続し、つまり、待機し、タイマ値が「0」である場合は（S 2200 : YES）、ステップ S 2300 に進む。

ステップ S 2300 では、時間情報送信判定部 208 で、時間計測部 207 でサーバ 100 からのパケット P 1 の受信時刻 T T 1 が新規に計測されたか否か、すなわち、サーバ 100 からパケット P 1 を新規に受信したか否かを判定する。この判定の結果、サーバ 100 からパケット P 1 を新規に受信していない場合は（S 2300 : NO）、当該判定を継続し、つまり、待機し、サーバ 100 からパケット P 1 を新規に受信した場合は（S 2300 : YES）、ステップ S 2400 に進む。なお、パケット P 1 の受信時刻 T T
20 1 は、端末装置 200 がサーバ 100 からのパケット P 1 を受信する度に、時間計測部 207 で計測され、そして、この計測値にセット（たとえば、上書き）される。

ステップS 2 4 0 0では、時間情報送信判定部2 0 8で、受信報告パケットP 2の送信がOKである、すなわち、受信報告パケットP 2を送信すると判定し、パケット送信時刻T T 2を現在の時刻にセット（たとえば、上書き）する。

- 5 そして、ステップS 2 5 0 0では、時間計測部2 0 7で、パケット送信時刻T T 2（現在の時刻）とパケット受信時刻T T 1（パケットP 1を受信した最新の時刻）との差を求め、得られた差を差分時間D L S R（ $= T T 2 - T T 1$ ）とする。

- 10 そして、ステップS 2 6 0 0では、時間情報送信部2 1 0で、差分時間D L S Rの情報をサーバ1 0 0に送信した後、ステップS 2 1 0 0に戻る。

次に、端末装置2 0 0における、往復時間R T Tを用いたパケット再送要求判定動作について、図1 0に示すフロー図を用いて説明する。

まず、ステップS 3 0 0 0では、受信部2 0 1で、サーバ1 0 0からのパケットP 1を受信する。

- 15 ここで、サーバ1 0 0から端末装置2 0 0に送信される各パケットP 1には、図1 1に示すように、シーケンス番号S N、高優先度パケットシーケンス番号S N H P、および優先度Pが付与されている。すなわち、端末装置2 0 0がサーバ1 0 0から受信するパケットP 1には、優先度が高い（高優先度）パケット（ $P = 1$ の場合）と、優先度が低い（低優先度）パケット（ $P = 0$ の場合）とがあり、サーバ1 0 0は、このようなパケットP 1を送信する場合、パケットP 1を送信する度に、ヘッダフィールドに記録されたシーケンス番号S Nを1ずつインクリメントする。また、特に高優先度パケット（ $P = 1$ ）を送信する場合は、その高優先度パケット（ $P = 1$ ）の高優先度パケットシーケンス番号S N H Pをも1ずつインクリメントするようになっている。
- 20 たとえば、 $S N = 1$ のパケットは、低優先度（ $P = 0$ ）であるためS N H P = 0であるが、次の $S N = 2$ のパケットは、高優先度（ $P = 1$ ）であるためS N H Pが1だけインクリメントされて、S N H P = 1となってい

る。

そして、ステップS 3 1 0 0では、欠落判定部2 0 2で、今回受信したパケットのシーケンス番号S N（現S N）が、前回受信したパケットのシーケンス番号S N（前S N）に対して1だけインクリメントされているか否かを
5 判定する。この判定の結果、現S N＝前S N＋1である場合は（S 3 1 0 0 : Y E S）、前回受信したパケットから欠落したパケットは存在しないものと判断して、ステップS 3 9 0 0に進み、受信の待機状態となる。これに対し、現S N＝前S N＋1でない場合は（S 3 1 0 0 : N O）、前回受信したパケットから欠落したパケットが存在するものと判断して、次のステップS 3 2
10 0 0以降に進み、その欠落したパケットの再送要求を行うか否かを決定する。

ステップS 3 2 0 0では、優先度判定部2 0 3で、受信したパケットの優先度が高い（P＝1）か否かを判定する。この判定の結果、受信したパケットの優先度が高くない、つまり、低優先度（P＝0）である場合は（S 3 2
0 0 : N O）、ステップS 3 3 0 0に進み、受信したパケットの優先度が高い、つまり、高優先度（P＝1）である場合は（S 3 2 0 0 : Y E S）、ス
15 テップS 3 4 0 0に進む。

ステップS 3 3 0 0では、受信したパケットが低優先度である（P＝0）ことから、仮に欠落がなければS Nは1だけ増加しかつS N H Pは増加がないはずであるため、今回受信したパケットの packets の高優先度パケットシーケンス番号S N H P（現S N H P）が、前回受信したパケットの高優先度パケットシーケンス番号S N H P（前S N H P）と同じであるか否かを判定
20 する。この判定の結果、現S N H P＝前S N H Pである場合は（S 3 3 0 0 : Y E S）、高優先度パケットの欠落はないものと判断して、ステップS 3 9 0 0に進み、受信の待機状態となる。これに対し、現S N H P＝前S N H Pでない場合は（S 3 2 0 0 : N O）、高優先度パケットの欠落があるものと判断して、ステップS 3 5 0 0に進む。
25

一方、ステップS 3 4 0 0では、受信したパケットが高優先度である（P

- = 1) ことから、仮に欠落がなければSNとSNHPは共に1だけ増加しているはずであるため、今回受信したパケットの高優先度パケットシーケンス番号SNHP (現SNHP) が、前回受信したパケットの高優先度パケットシーケンス番号SNHP (前SNHP) に対して1だけインクリメントされているか否かを判定する。この判定の結果、現SNHP = 前SNHP + 1である場合は (S 3 4 0 0 : YES)、高優先度パケットの欠落はないものと判断して、ステップS 3 9 0 0に進み、受信の待機状態となる。これに対し、現SNHP = 前SNHP + 1でない場合は (S 3 4 0 0 : NO)、高優先度パケットの欠落があるものと判断して、ステップS 3 5 0 0に進む。
- 10 ステップS 3 5 0 0では、再生時刻算出部2 0 4で、セッション開始時の時刻を「0」とした相対時刻を算出するため、今回受信したパケットのタイムスタンプTSとセッション開始時のタイムスタンプTS0との差を求めることにより、パケットの再生時刻PLT (= TS - TS0) を算出する。
- そして、ステップS 3 6 0 0では、再送要求判定部2 0 6で、往復時間受信部2 0 5で受信したサーバ1 0 0からのデータ往復時間RTTを、往復時間受信部2 0 5内のバッファから読み込む。
- 15 そして、ステップS 3 7 0 0で、再送要求判定部2 0 6で、ステップS 3 5 0 0で算出した再生時刻PLTが、ステップS 3 6 0 0で読み込んだ往復時間RTTと現在時刻との和よりも小さいか否か、つまり、再生時刻PLT < 往復時間RTT + 現在時刻であるか否かを判定する。
- 20 この判定の結果、再生時刻PLT < 往復時間RTT + 現在時刻である場合は (S 3 7 0 0 : YES)、仮に欠落パケットの再送を要求したとしても再送パケットを受信する時刻よりも再生する時刻の方が先になってしまうため、無駄な再生要求を行わないものと判断して、ステップS 3 9 0 0に進み、受信の待機状態となる。
- 25 これに対し、再生時刻PLT < 往復時間RTT + 現在時刻でない場合は (S 3 7 0 0 : NO)、再送パケットを受信する時刻よりも再生する時刻の方が

遅く、再送パケットを受信してから再生を行うことが可能であるため、ステップS3800に進み、再送要求判定部206で、欠落パケットの再送要求をサーバ100に送信する。

このように、本実施の形態のデータ通信システムによれば、サーバ100
5 と端末装置200間のパケットの往復時間RTTを算出し、得られた往復時間RTTと現在時刻との和がパケットの再生時刻よりも小さい場合にのみ、優先度が高い欠落パケットの再送要求を行うため、受信側での再生時刻に間に合わない無駄なデータの再送を無くすことができ、もって無駄な伝送帯域の使用を無くすることができる。

10 なお、本実施の形態では、欠落パケットが高優先度パケットである場合にのみ再送判定を行うようにしているが、これに限定されるわけではなく、パケットの優先度にかかわらず欠落したすべてのパケットに対して再送判定を行うようにしてもよい。

また、本実施の形態にはいくつかの変更例が考えられる。図12は、データ送信装置（サーバ）の他の構成を示すブロック図、図13は、データ受信装置（端末装置）の他の構成を示すブロック図である。なお、ここでも、データ送信装置およびデータ受信装置として、それぞれサーバおよび端末装置を例にとって説明する。
15

図12に示すサーバ100aの特徴は、通信状態監視部117および時間
20 間隔変更部118を有することである。通信状態監視部117は、パケットの通信状態を監視し、時間間隔変更部118は、通信状態監視部117から入力する通信状態に応じて、タイマ110のリセット間隔、つまり、往復時間RTTを送信するタイミングを変更する。たとえば、通信状態が悪いときは、往復時間RTTを送信する時間間隔を短くする。これにより、通信状態
25 が悪いときでも、往復時間RTTを端末装置200へ適正に送信することができる。

なお、他の構成として、図示しないが、時間間隔変更部118は、往復時

間算出部 109 で算出された今回と前回の往復時間の差に応じて、往復時間 R T T を端末装置 200 に送信する時間間隔を変更するようにしてもよい。これにより、たとえば、算出された今回と前回の往復時間の差が小さいときは、往復時間 R T T の送信間隔を長くすることにより、伝送帯域の使用を抑制することができる。

また、図 13 に示す端末装置 200 a の特徴は、図 2 に示す時間計測部 207、時間情報送信判定部 208、タイマ 209、および時間情報送信部 210 に代えて、初期往復時間記憶部 211 および往復時間選択部 212 を有することである。初期往復時間記憶部 211 は、往復時間 R T T の下限値と上限値を初期値として記憶する。往復時間選択部 212 は、往復時間受信部 205 での往復時間 R T T の受信時に、その受信された往復時間 R T T が初期往復時間記憶部 211 に記憶された下限値と上限値の範囲内に存在するかどうかを確認することで、上記範囲内に存在する往復時間 R T T のみを選択して再送要求判定部 206 へ出力する。これにより、伝送路誤りや時刻計測誤りなどのため往復時間 R T T が正しく受信されなかった場合であっても、往復時間 R T T を適正な範囲内に保持することができ、誤った往復時間 R T T による影響を低減することができる。

なお、他の構成として、図示しないが、図 2 に示す端末装置 200 に、往復時間受信部 205 で受信された今回と前回の往復時間 R T T の差に応じて、タイマ 209 のリセット間隔、つまり、差分時間 D L S R を時間情報送信部 210 にてサーバ 100 へ送信する時間間隔を変更する時間間隔変更部を設けてもよい。これにより、たとえば、受信された今回と前回の往復時間の差が小さいときは、差分時間 D L S R の送信間隔を長くすることにより、伝送帯域の使用を抑制することができる。

25 (実施の形態 2)

図 14 は、本発明の実施の形態 2 に係るデータ通信システムのデータ送信装置の構成を示すブロック図、図 15 は、同システムのデータ受信装置の構

成を示すブロック図である。なお、このデータ通信システムのデータ送信装置およびデータ受信装置は、図1および図2に示す実施の形態1に対応するデータ送信装置およびデータ受信装置と同様の基本的構成を有しており、同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。また、本実施の

5 形態でも、データ送信装置およびデータ受信装置として、それぞれサーバおよび端末装置を例にとって説明する。

図14に示すサーバ300は、図1に示す受信部101、送信キュー管理部102、パケット優先度判定部103、再送用バッファ104、再送用バッファ管理部105、送信部106、再送要求受信部107、および再送可否判定部108に加えて、かつ、図1に示す往復時間算出部109、タイマ110、往復時間送信判定部111、およびパケット化部112に代えて、

10 図2に示す時間計測部207、時間情報送信判定部208、タイマ209、および時間情報送信部210を有する。

また、図15に示す端末装置400は、図2に示す受信部201、欠落判定部202、優先度判定部203、再生時刻算出部204、往復時間受信部205、および再送要求判定部206に加えて、かつ、図2に示す時間計測部207、時間情報送信判定部208、タイマ209、および時間情報送信部210に代えて、図4に示す第1時刻計測部113、時間情報受信部114、第2時刻計測部115、および往復時間計算部116、ならびに図1に

15 示すタイマ110、往復時間送信判定部111、およびパケット化部112を有する。

すなわち、本実施の形態は、往復時間RTTを端末装置200で算出する構成をとっている。

次いで、上記構成を有するデータ通信システムの特徴的な動作を説明する。

25 まず、端末装置400は、往復時間RTTの算出を行う場合、第1時刻計測部113で、当該端末装置400からパケットP1が送信される時刻（端末装置送信時刻）T1を計測する（図16参照）。

そして、時間情報受信部 114 で、サーバ 300 から送信されてきたパケット P2 を受信する。このパケット P2 には、サーバ 300 がパケット P1 を受信してからパケット P2 を端末装置 400 へ送信するまでの差分時間 DLSR と、端末装置 400 が送信した端末装置送信時刻 T1 とが記録されている。

そして、第 2 時刻計測部 115 で、時間情報受信部 114 でパケット 2 が受信された時刻（端末装置受信時刻）T2 を計測する（図 16 参照）。

そして、往復時間計算部 116 で、端末装置受信時刻 T2 からパケット 2 に記録された差分時間 DLSR と端末装置送信時刻 T1 とを引き算することにより、往復時間 RTT ($= T2 - DLSR - T1$) を求め、得られた結果を往復時間受信部 205 へ出力する。

一方で、サーバ 300 は、タイマ 209 が一定時間経過してリセットされる度に、つまり、一定の時間間隔ごとに差分時間 DLSR の送信タイミングを時間情報送信判定部 208 へ出力する。

そして、時間情報送信判定部 208 で、タイマ 209 から送られてくる送信タイミングごとに、時間計測部 207 で端末装置 400 からのパケット P1 を新規に受信したか否かを判定し、パケット P1 を受信した場合は、パケット送信時刻 TT2 を現在時刻にセットする。

そして、時間計測部 207 で、パケット送信時刻 TT2（現在時刻）とパケット受信時刻 TT1（パケット P1 を受信した最新の時刻）との差を求め、得られた差を差分時間 DLSR ($= TT2 - TT1$) とする。

そして、時間情報送信部 210 で、差分時間 DLSR を端末装置 400 に送信する。

なお、他の動作は、実施の形態 1 のデータ通信システムと同様であるため、その説明を省略する。

このように、本実施の形態のデータ通信システムによれば、サーバ 300 と端末装置 400 間のパケットの往復時間 RTT を算出し、得られた往復時

間 R T T と現在時刻との和がパケットの再生時刻よりも小さい場合にのみ、優先度が高い欠落パケットの再送要求を行うため、受信側での再生時刻に間に合わない無駄なデータの再送を無くすことができ、もって無駄な伝送帯域の使用を無くすることができる。

- 5 なお、本実施の形態においても、欠落パケットが高優先度パケットである場合にのみ再送判定を行うようにしているが、これに限定されるわけではなく、パケットの優先度にかかわらず欠落したすべてのパケットに対して再送判定を行うようにしてもよい。

- 10 また、上記各実施の形態では、データ通信システムをデータ送信装置（サーバ）100、300とデータ受信装置（端末装置）200、400とで構成したが、これに限定されるわけではなく、たとえば、データ送信装置とデータ受信装置の間に中継装置を有する構成であってもよい。

- 15 本明細書は、2000年7月7日出願の特願2000-207296および2001年6月29日出願の特願2001-199621に基づく。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

本発明は、データ通信システムにおけるデータ送信装置やデータ受信装置に適用することができる。

請求の範囲

1. 再送可能なデータのみを記憶する記憶手段と、
前記記憶手段に記憶されたデータの中から受信側の再送要求に対応するデータ
5 データを抽出して再送する再送手段と、
受信側との間のデータ往復時間を算出する算出手段と、
前記算出手段によって算出されたデータ往復時間を所定の時間間隔で受信
側に送信する送信手段と、
を有するデータ送信装置。
- 10 2. 前記再送可能なデータは、優先度が高いデータである、請求の範囲第
1項記載のデータ送信装置。
3. 前記算出手段は、
受信側に送信される第1データの送信時刻を計測する手段と、
前記第1データに応答して受信側から送信された第2データの受信時刻を
15 計測する手段と、
前記第2データに含まれる、受信側での前記第1データの受信時刻と前記
第2データの送信時刻との差分時間、および、計測された第1データ送信時
刻を、計測された第2データ受信時刻から引き算することによって、データ
往復時間を計算する手段と、
20 を有する請求の範囲第1項記載のデータ送信装置。
4. 前記算出手段は、
計測された第1データ送信時刻が受信側に送信され、前記第1データ送信
時刻が前記差分時間と共に前記第2データに含まれる場合、前記第2データ
に含まれる前記第1データ送信時刻を用いてデータ往復時間の算出を行う、
25 請求の範囲第3項記載のデータ送信装置。
5. 前記算出手段によって算出されたデータ往復時間を他の情報と共にパ
ケット化して単一のパケットを作成するパケット化手段、をさらに有し、

前記送信手段は、

前記パケット化手段によって作成された単一パケットを所定の時間間隔で受信側に送信する、請求の範囲第1項記載のデータ送信装置。

6. データの通信状態を監視する監視手段と、

5 前記監視手段による監視結果に応じて、前記算出手段によって算出されたデータ往復時間を受信側に送信する時間間隔を変更する変更手段と、

をさらに有する請求の範囲第1項記載のデータ送信装置。

7. 前記算出手段によって算出されたデータ往復時間を保持する手段を含み、前記算出手段によって算出された今回と前回のデータ往復時間の差に応じて、前記算出手段によって算出された今回のデータ往復時間を受信側に送信する時間間隔を変更する変更手段、

10

をさらに有する請求の範囲第1項記載のデータ送信装置。

8. 再送可能なデータのみを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶されたデータの中から受信側の再送要求に対応するデータ抽出して再送する再送手段と、

15

受信側から送信された第1データの受信時刻と前記第1データに応答して受信側から送信される第2データの送信時刻との差分時間を計測する計測手段と、

前記計測手段によって計測された差分時間を前記第2データを含めて所定の時間間隔で受信側に送信する送信手段と、

20

を有するデータ送信装置。

9. データを受信する受信手段と、

前記受信手段によってデータが受信された場合、データ欠落の有無を判定する欠落判定手段と、

25 前記受信手段によって受信されたデータの再生時刻を算出する再生時刻算出手段と、

送信側との間のデータ往復時間を受信する往復時間受信手段と、

前記欠落判定手段によって欠落データが有ると判定された場合、前記再生時刻算出手段によって算出された再生時刻および前記往復時間受信手段によって受信されたデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要求を行うか否かを判定する再送要求判定手段と、

5 を有するデータ受信装置。

10 10. 前記欠落判定手段によって欠落データが有ると判定された場合、欠落データの優先度を判定する優先度判定手段、をさらに有し、

前記再送要求判定手段は、

15 前記優先度判定手段によって優先度が所定値以上であると判定された欠落データに対して、再送要求を行うか否かを判定する、請求の範囲第9項記載のデータ受信装置。

1 11. 送信側から送信された第1データの受信時刻と前記第1データに回答して送信側に送信される第2データの送信時刻との差分時間を計測する計測手段と、

15 前記計測手段によって計測された差分時間を前記第2データに含めて所定の時間間隔で送信側に送信する送信手段と、

をさらに有する請求の範囲第9項記載のデータ受信装置。

1 12. 送信側から送信された第1データの送信時刻を受信する送信時刻受信手段、をさらに有し、

20 前記送信手段は、

前記送信時刻受信手段によって受信された送信時刻を、前記計測手段によって計測された差分時間と共に、所定の時間間隔で送信側に送信する、請求の範囲第11項記載のデータ受信装置。

1 13. データ往復時間の下限値および上限値を記憶する記憶手段と、

25 前記往復時間受信手段によって受信されたデータ往復時間のうち、前記記憶手段に記憶された下限値と上限値の範囲内に存在するデータ往復時間のみを選択する選択手段と、をさらに有し、

前記再送要求判定手段は、

- 前記欠落判定手段によって欠落データが有ると判定された場合、前記再生時刻算出手段によって算出された再生時刻および前記選択手段によって選択されたデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要求を行うか否かを判定する、請求の範囲第 9 項記載のデータ受信装置。

14. 前記往復時間受信手段によって受信されたデータ往復時間を保持する手段を含み、前記往復時間受信手段によって受信された今回と前回のデータ往復時間の差に応じて、前記計測手段によって計測された差分時間を送信側に送信する時間間隔を変更する変更手段、
10. をさらに有する請求の範囲第 11 項記載のデータ受信装置。

15. 送信側に送信された第 1 データの送信時刻、および、送信側から送信された第 2 データに含まれる、送信側での前記第 1 データの受信時刻と前記第 2 データの送信時刻との差分時間を、前記第 2 データの受信時刻から引き算することによって、送信側との間のデータ往復時間を算出する算出手段と、

データを受信する受信手段と、

前記受信手段によってデータが受信された場合、データ欠落の有無を判定する欠落判定手段と、

- 前記受信手段によって受信されたデータの再生時刻を算出する再生時刻算出手段と、

- 前記欠落判定手段によって欠落データが有ると判定された場合、前記再生時刻算出手段によって算出された再生時刻および前記算出手段によって算出されたデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要求を行うか否かを判定する再送要求判定手段と、

25. を有するデータ受信装置。

16. 請求の範囲第 1 項から請求の範囲第 8 項のいずれかに記載のデータ送信装置を有する基地局装置。

17. 請求の範囲第9項から請求の範囲第15項のいずれかに記載のデータ受信装置を有する情報通信端末装置。

18. 請求の範囲第9項から請求の範囲第15項のいずれかに記載のデータ受信装置を有する移動局装置。

5 19. データ送信装置とデータ受信装置とを有するデータ通信システムであって、

前記データ送信装置は、

再送可能なデータのみを記憶する記憶手段と、

10 前記記憶手段に記憶されたデータの中から前記データ受信装置の再送要求に対応するデータを抽出して再送する再送手段と、

前記データ受信装置との間のデータ往復時間を算出する算出手段と、

前記算出手段によって算出されたデータ往復時間を所定の時間間隔で前記データ受信装置に送信する送信手段と、を有し、

前記データ受信装置は、

15 前記データ送信装置から送信されたデータを受信する受信手段と、

前記受信手段によってデータが受信された場合、データ欠落の有無を判定する欠落判定手段と、

前記受信手段によって受信されたデータの再生時刻を算出する再生時刻算出手段と、

20 前記送信手段から送信されたデータ往復時間を受信する往復時間受信手段と、

前記欠落判定手段によって欠落データがあると判定された場合、前記再生時刻算出手段によって算出された再生時刻および前記往復時間受信手段によって受信されたデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要求を行うか

25 否かを判定する再送要求判定手段と、

を有するデータ通信システム。

20. データ送信装置とデータ受信装置とを有するデータ通信システムで

あって、

前記データ送信装置は、

再送可能なデータのみを記憶する記憶手段と、

5 前記記憶手段に記憶されたデータの中から前記データ受信装置の再送要求
に対応するデータを抽出して再送する再送手段と、

前記データ受信装置から送信された第1データの受信時刻と前記第1データに
応答して前記データ受信装置に送信される第2データの送信時刻との差分
時間を計測する計測手段と、

10 前記計測手段によって計測された差分時間を前記第2データに含めて所定
の時間間隔で前記データ受信装置に送信する送信手段と、を有し、

前記データ受信装置は、

15 前記データ送信装置に送信された前記第1データの送信時刻および前記データ
送信装置から送信された前記第2データに含まれる前記差分時間を、前
記第2データの受信時刻から引き算することによって、前記データ送信装置
との間のデータ往復時間を算出する算出手段と、

前記データ送信装置から送信されたデータを受信する受信手段と、

前記受信手段によってデータが受信された場合、データ欠落の有無を判定
する欠落判定手段と、

20 前記受信手段によって受信されたデータの再生時刻を算出する再生時刻算
出手段と、

前記欠落判定手段によって欠落データがあると判定された場合、前記再生
時刻算出手段によって算出された再生時刻および前記算出手段によって算出
されたデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要求を行うか否かを判
定する再送要求判定手段と、

25 を有するデータ通信システム。

21. 前記データ受信装置は、

前記欠落判定手段によって欠落データがあると判定された場合、欠落デー

タの優先度を判定する優先度判定手段、をさらに有し、

前記再送要求判定手段は、

前記優先度判定手段によって優先度が所定値以上であると判定された欠落データに対して、再送要求を行うか否かを判定する、請求の範囲第 19 項または請求の範囲第 20 項に記載のデータ通信システム。

22. データ受信装置と、再送可能なデータのみを記憶する記憶手段に記憶されたデータの中から前記データ受信装置の再送要求に対応するデータを抽出して再送するデータ送信装置とを有するデータ通信システムにおけるデータ通信方法であって、

10 前記データ送信装置が、前記データ受信装置との間のデータ往復時間を算出する算出ステップと、

前記データ送信装置が、前記算出ステップで算出したデータ往復時間を所定の時間間隔で前記データ受信装置に送信する送信ステップと、

15 前記データ受信装置が、前記データ送信装置から送信されたデータを受信する受信ステップと、

前記データ受信装置が、前記受信ステップでデータを受信した場合、データ欠落の有無を判定する欠落判定ステップと、

前記データ受信装置が、前記受信ステップで受信したデータの再生時刻を算出する再生時刻算出ステップと、

20 前記データ受信装置が、前記送信ステップで送信されたデータ往復時間を受信する往復時間受信ステップと、

前記データ受信装置が、前記欠落判定ステップで欠落データがあると判定した場合、前記再生時刻算出ステップで算出した再生時刻および前記往復時間受信ステップで受信したデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要

25 求を行うか否かを判定する再送要求判定ステップと、

を有するデータ通信システムにおけるデータ通信方法。

23. データ受信装置と、再送可能なデータのみを記憶する記憶手段に記

憶されたデータの中から前記データ受信装置の再送要求に対応するデータを抽出して再送するデータ送信装置とを有するデータ通信システムにおけるデータ通信方法であって、

- 前記データ送信装置が、前記データ受信装置から送信された第 1 データの
- 5 受信時刻と前記第 1 データに応答して前記データ受信装置に送信される第 2 データの送信時刻との差分時間を計測する計測ステップと、

前記データ送信装置が、前記計測ステップで計測した差分時間を前記第 2 データに含めて所定の時間間隔で前記データ受信装置に送信する送信ステップと、

- 10 前記データ受信装置が、前記データ送信装置に送信された前記第 1 データの送信時刻および前記データ送信装置から送信された前記第 2 データに含まれる前記差分時間を、前記第 2 データの受信時刻から引き算することによって、前記データ送信装置との間のデータ往復時間を算出する算出ステップと、

- 前記データ受信装置が、前記データ送信装置から送信されたデータを受信
- 15 する受信ステップと、

前記データ受信装置が、前記受信ステップでデータを受信した場合、データ欠落の有無を判定する欠落判定ステップと、

前記データ受信装置が、前記受信ステップで受信したデータの再生時刻を算出する再生時刻算出ステップと、

- 20 前記データ受信装置が、前記欠落判定ステップで欠落データがあると判定した場合、前記再生時刻算出ステップで算出した再生時刻および前記算出ステップで算出したデータ往復時間に基づいて、欠落データの再送要求を行うか否かを判定する再送要求判定ステップと、

を有するデータ通信システムにおけるデータ通信方法。

- 25 24. 前記データ受信装置が、前記欠落判定ステップで欠落データがあると判定した場合、欠落データの優先度を判定する優先度判定ステップ、をさらに有し、

前記再送要求判定ステップでは、

前記優先度判定ステップで優先度が所定値以上であると判定された欠落データに対して、再送要求を行うか否かを判定する、請求の範囲第 2 2 項または請求の範囲第 2 3 項に記載のデータ通信システムにおけるデータ通信方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

1/15

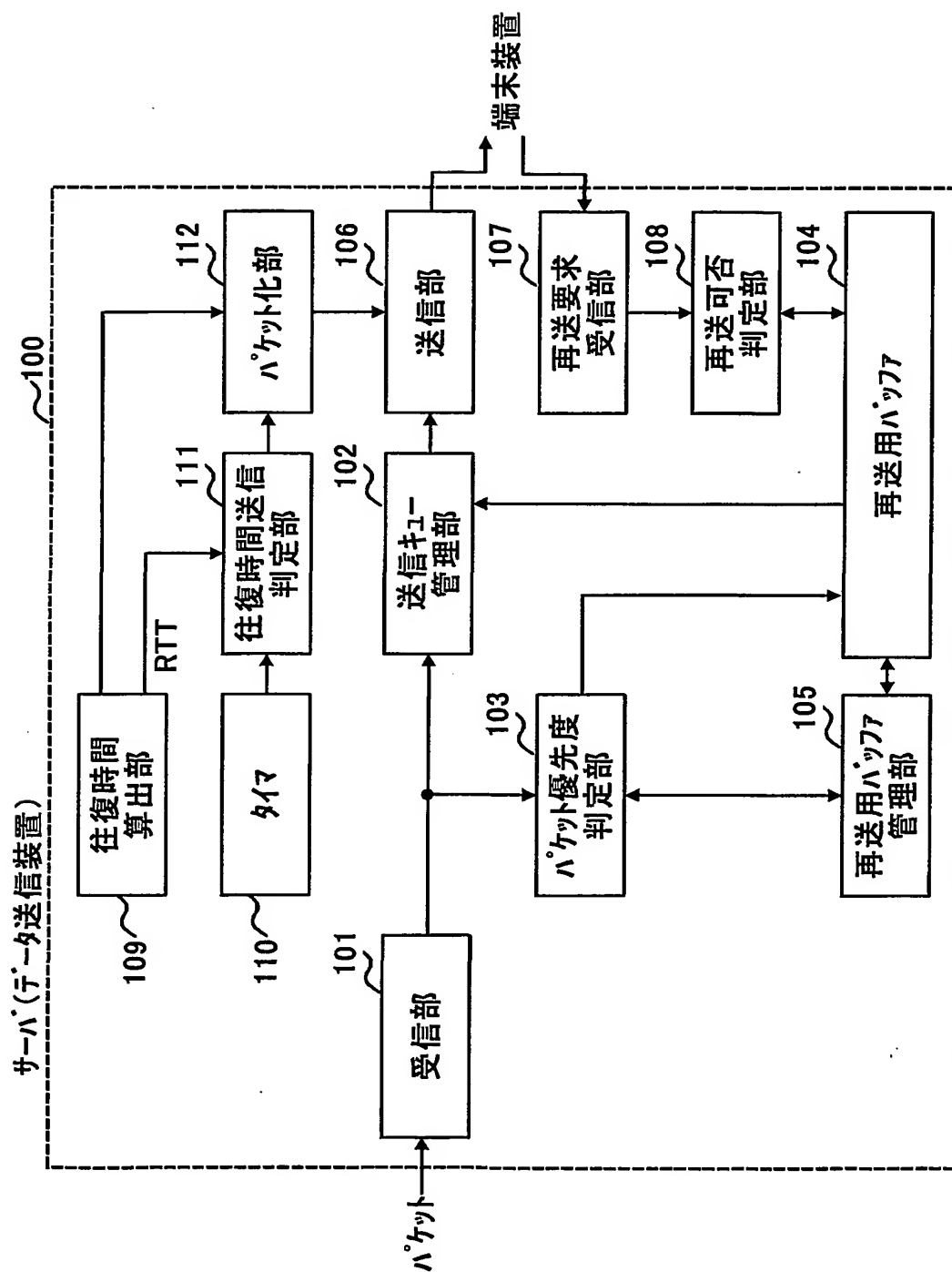


図1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

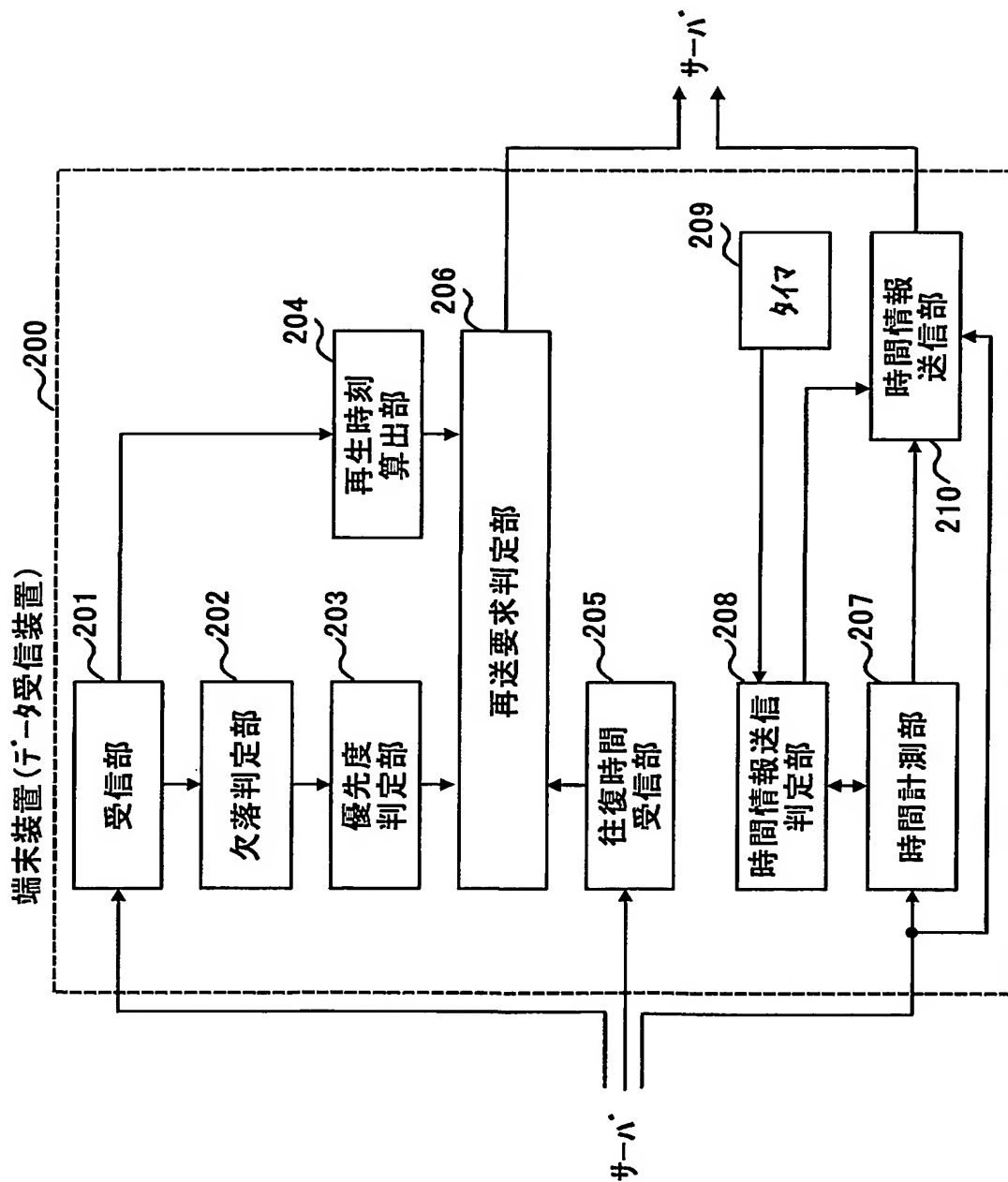


図2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/15

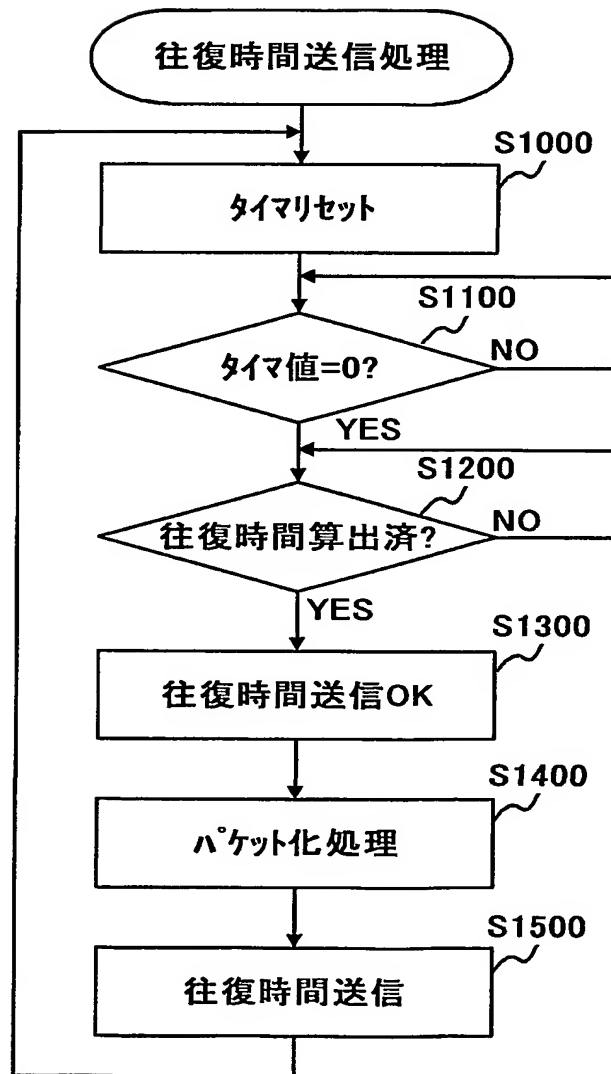


図3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

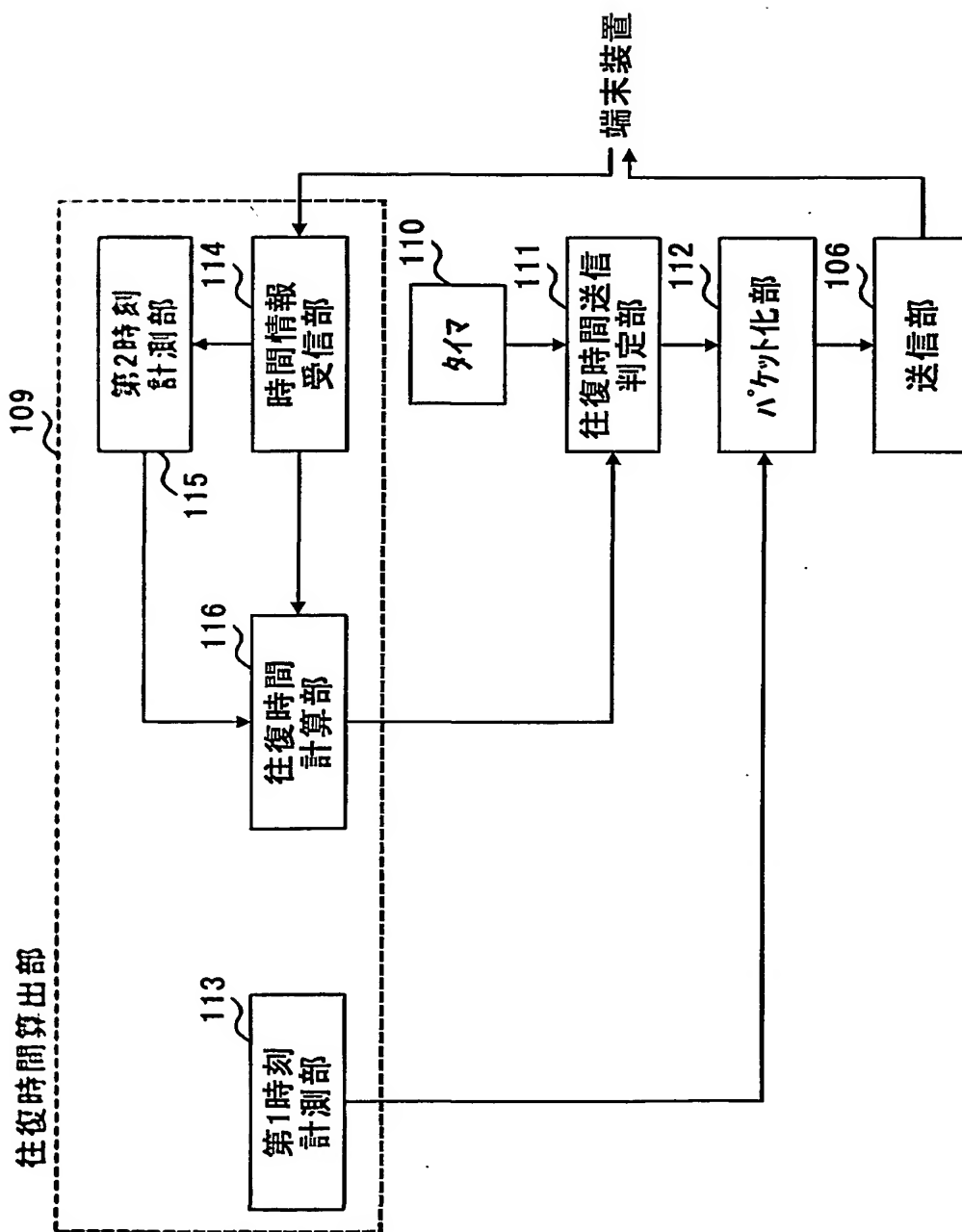


図4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5/15

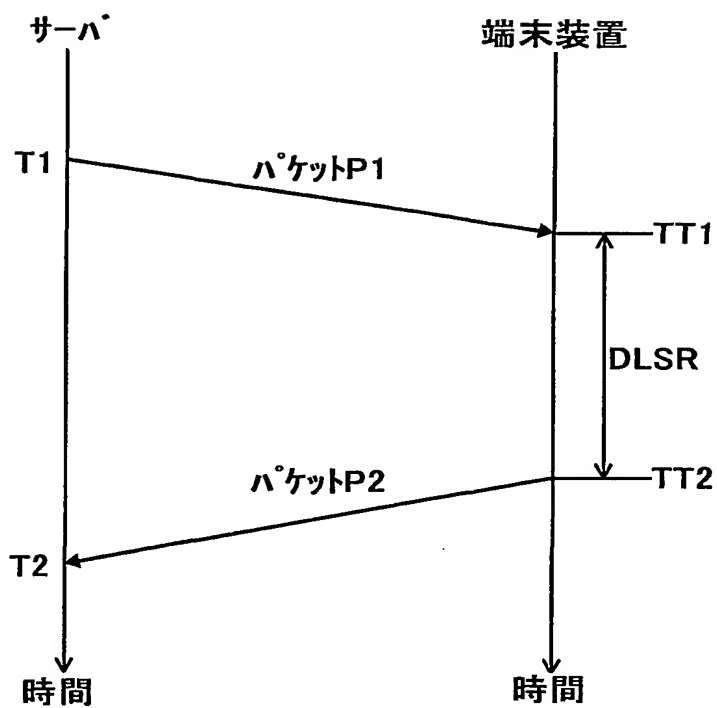


図5

THIS PAGE BLANK (USPTO)

6/15

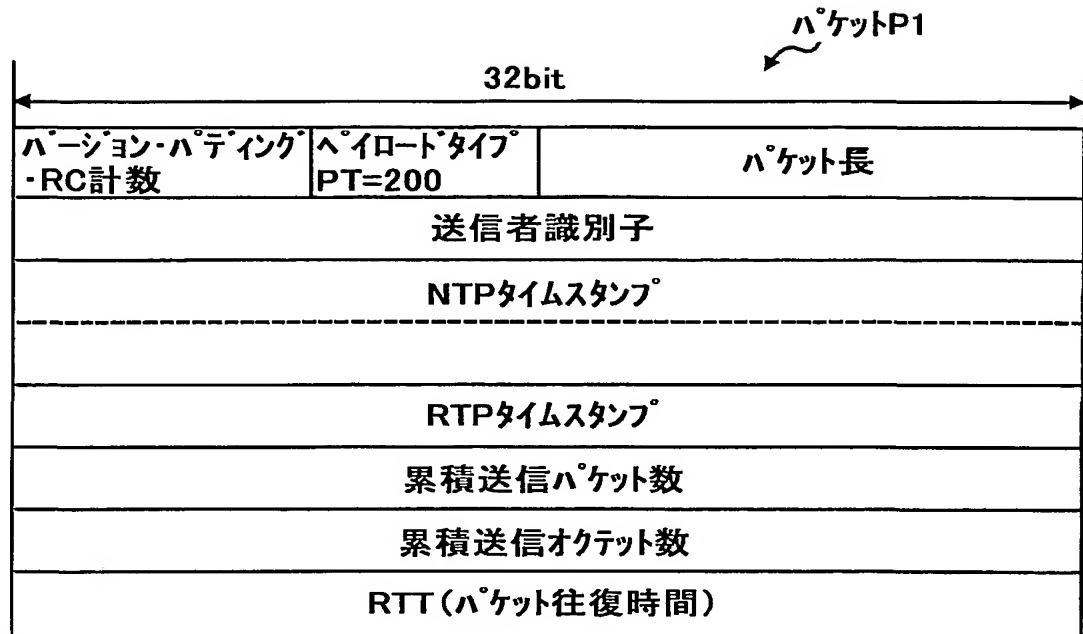


図6

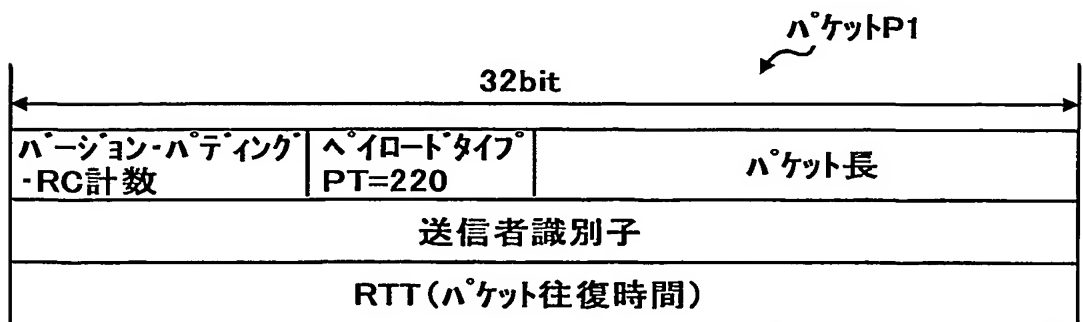


図7

THIS PAGE BLANK (USPTO)

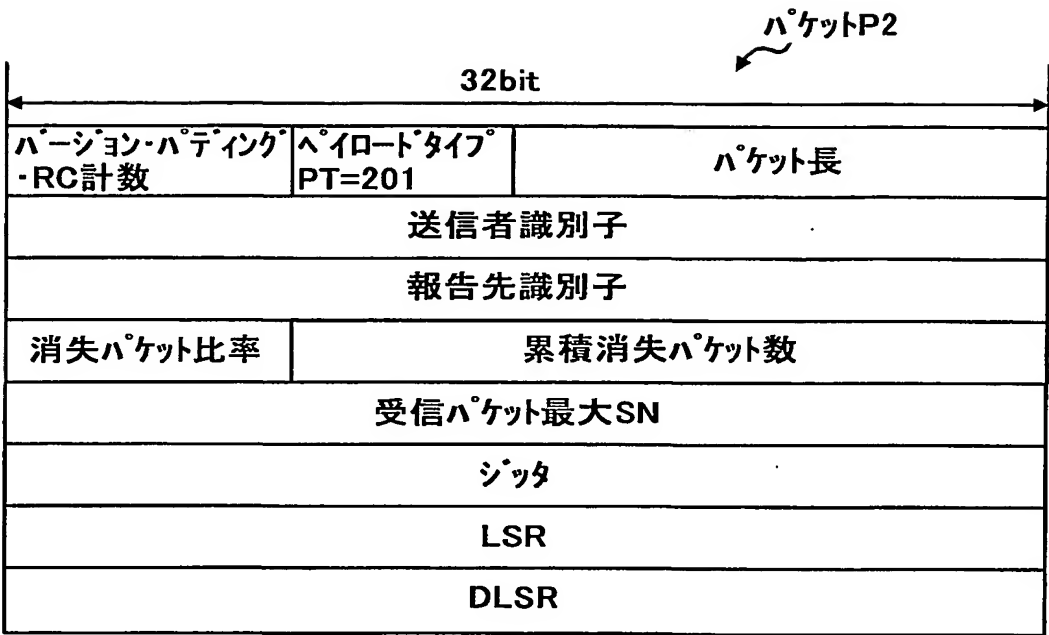


図8

THIS PAGE BLANK (USPTO)

8/15

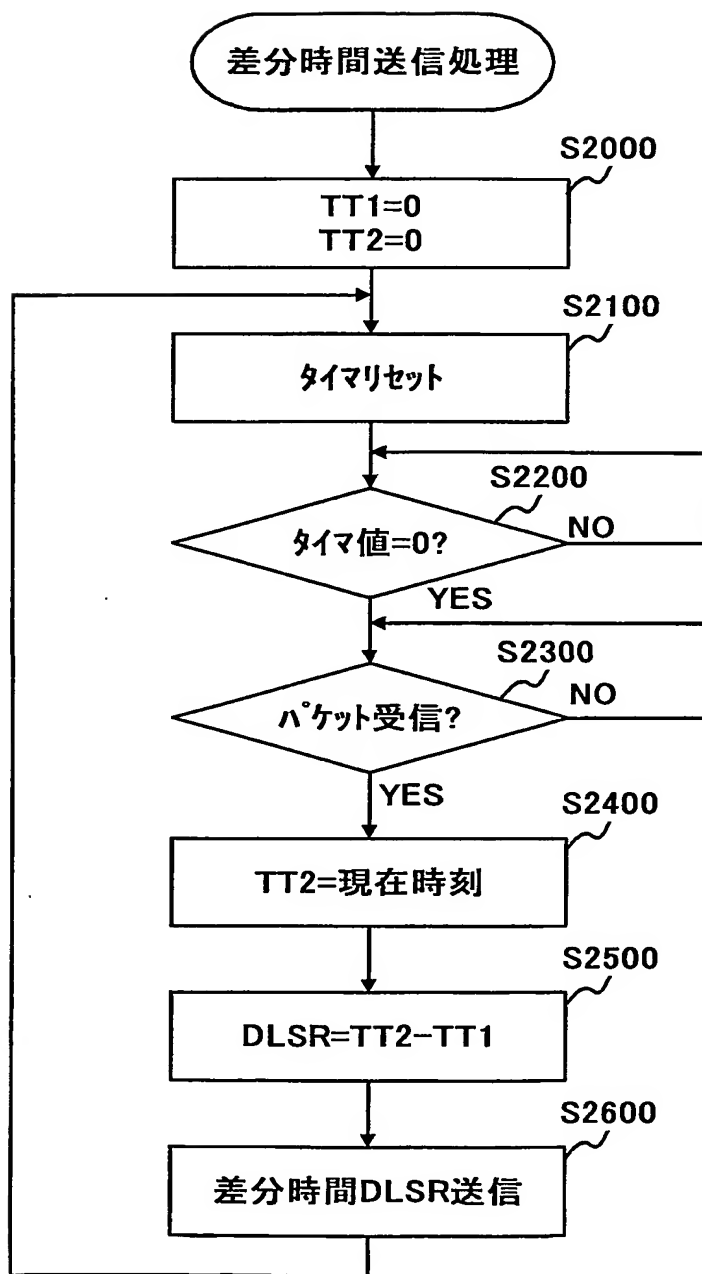


図9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

9/15

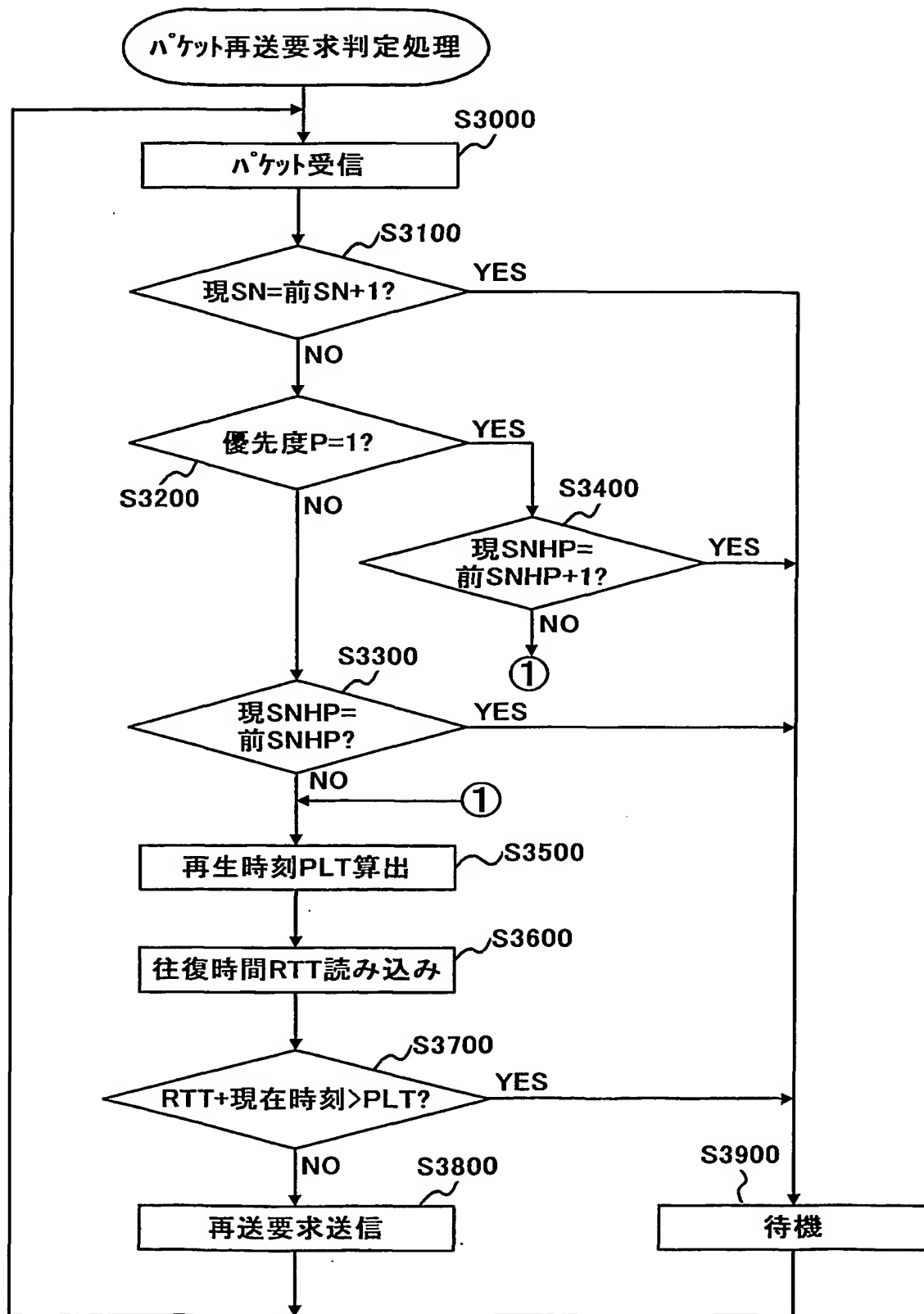


図10

THIS PAGE BLANK (USPTO)

10/15

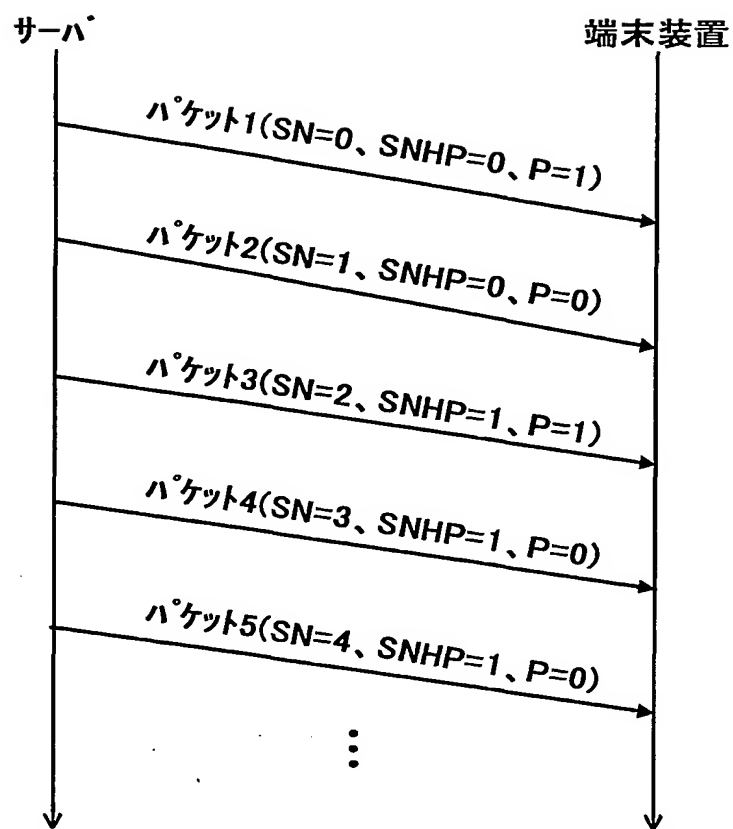


図 11

THIS PAGE BLANK (USPTO)

11/15

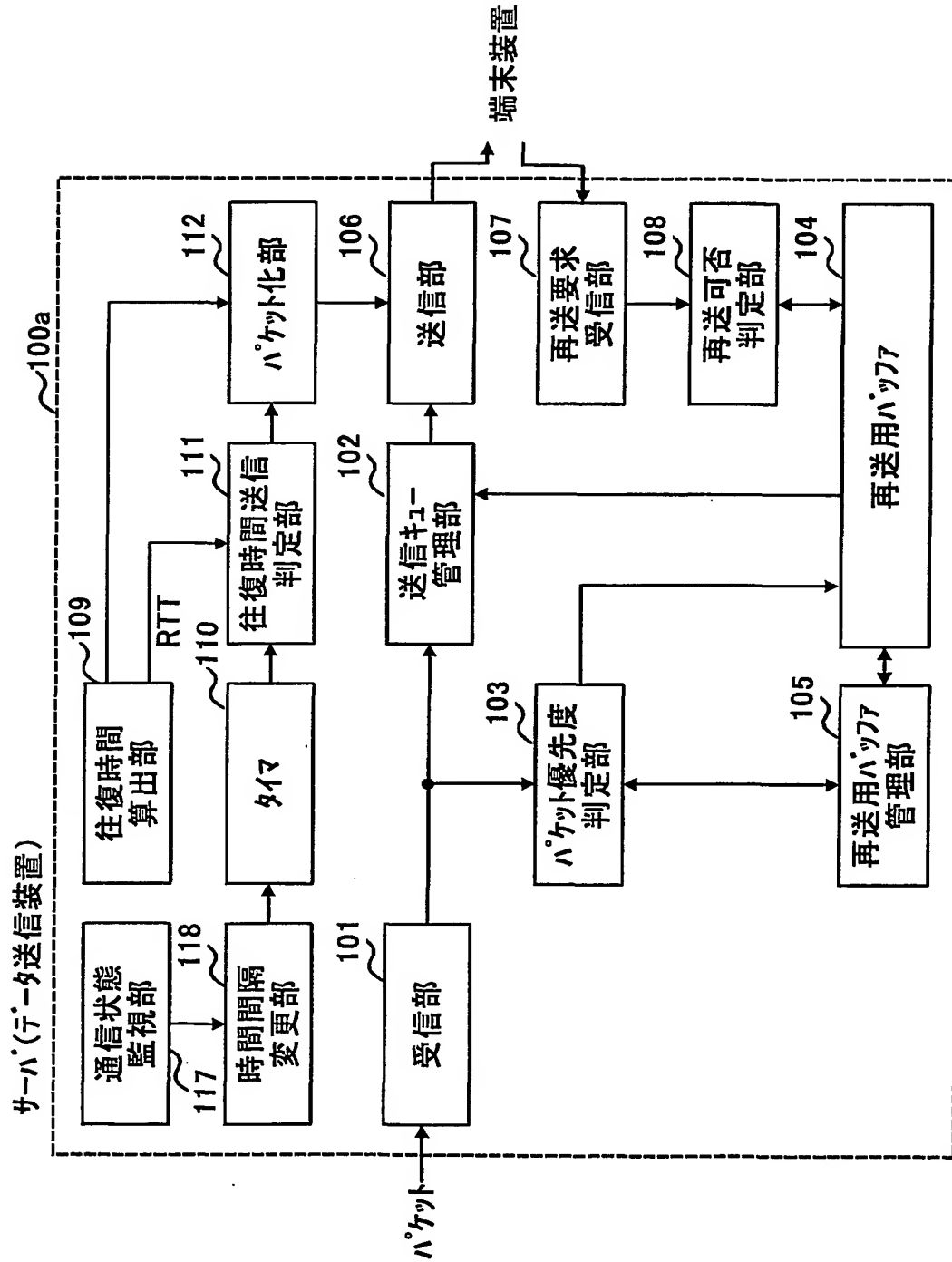


図12

THIS PAGE BLANK (USPTO)

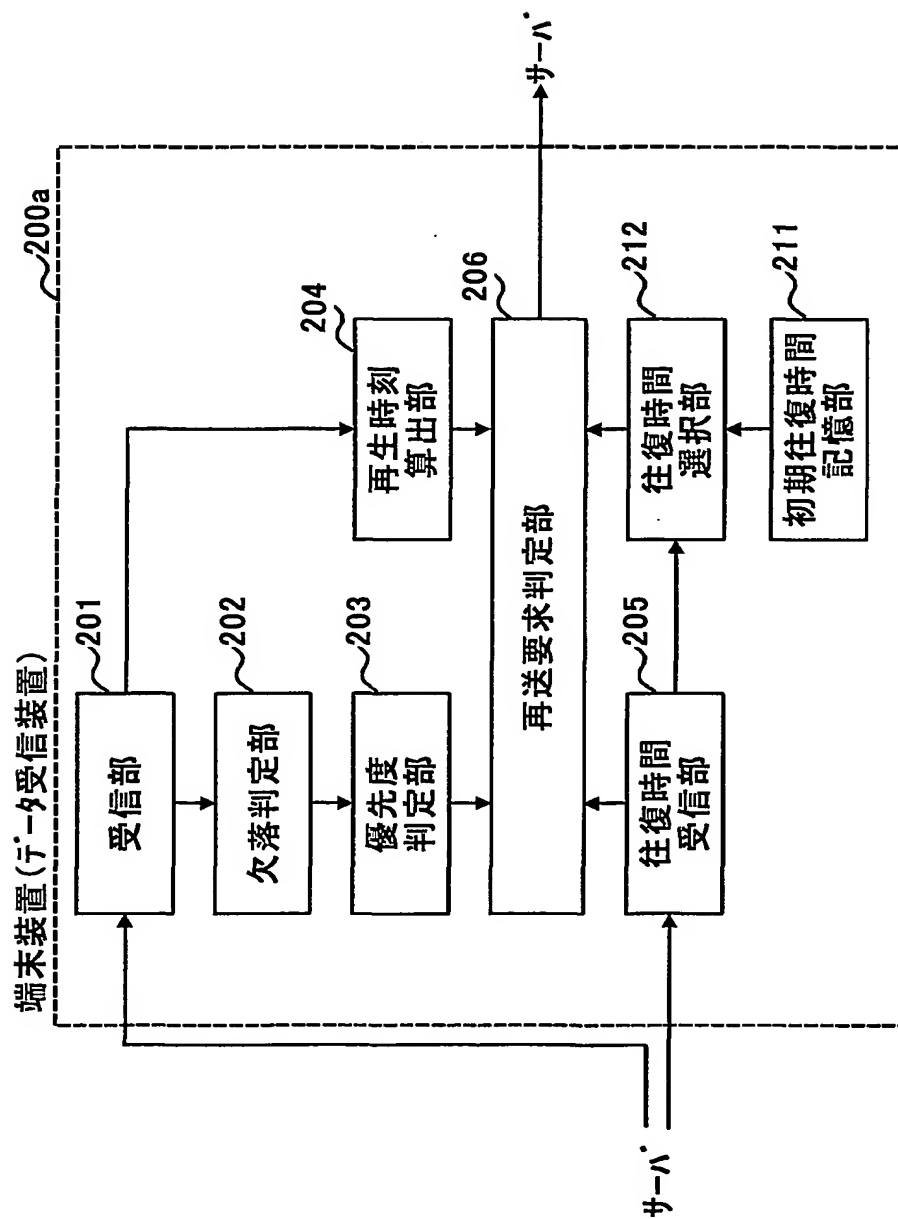
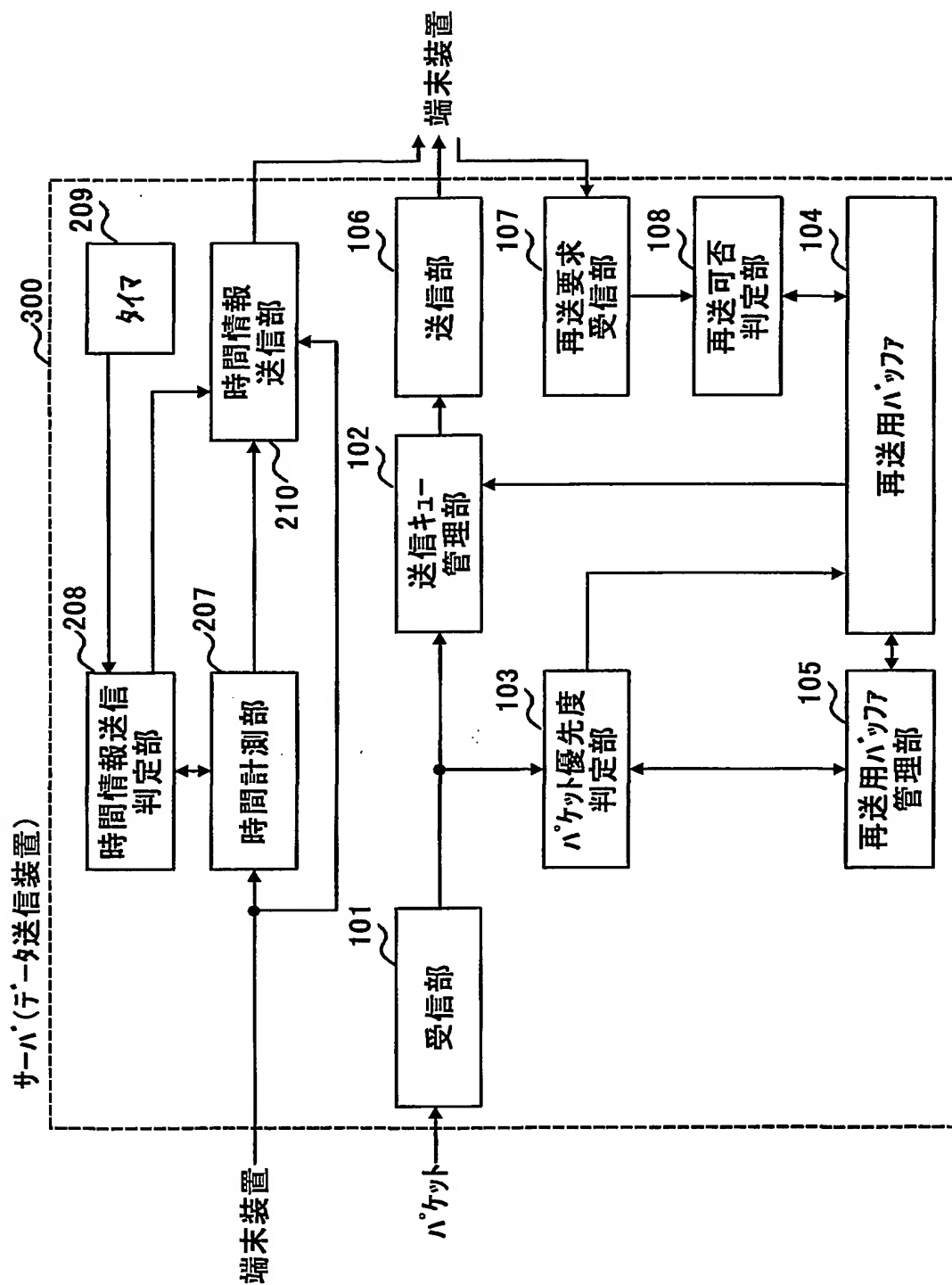
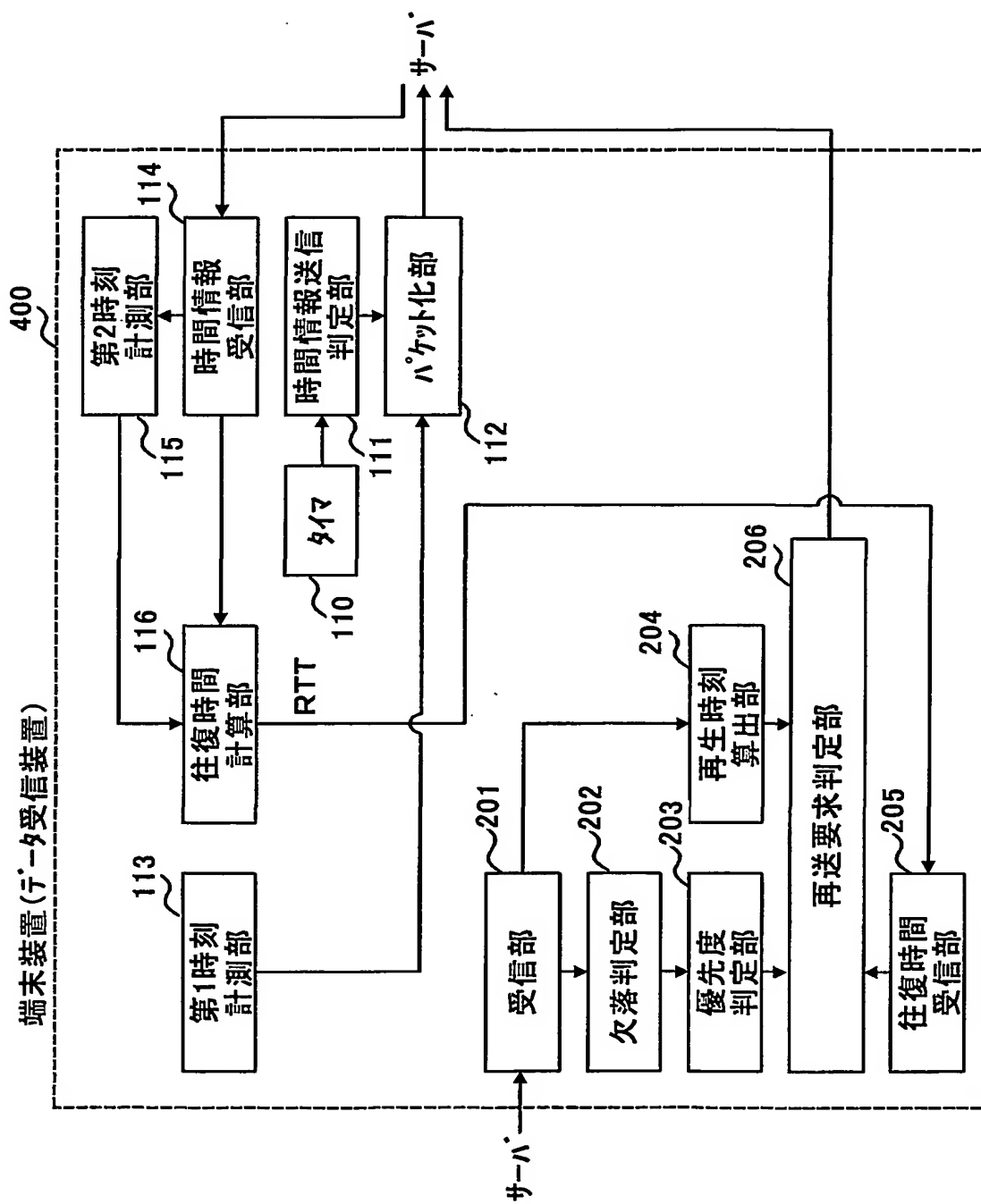


図13

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)



51 図

THIS PAGE BLANK (USPTO)

15/15

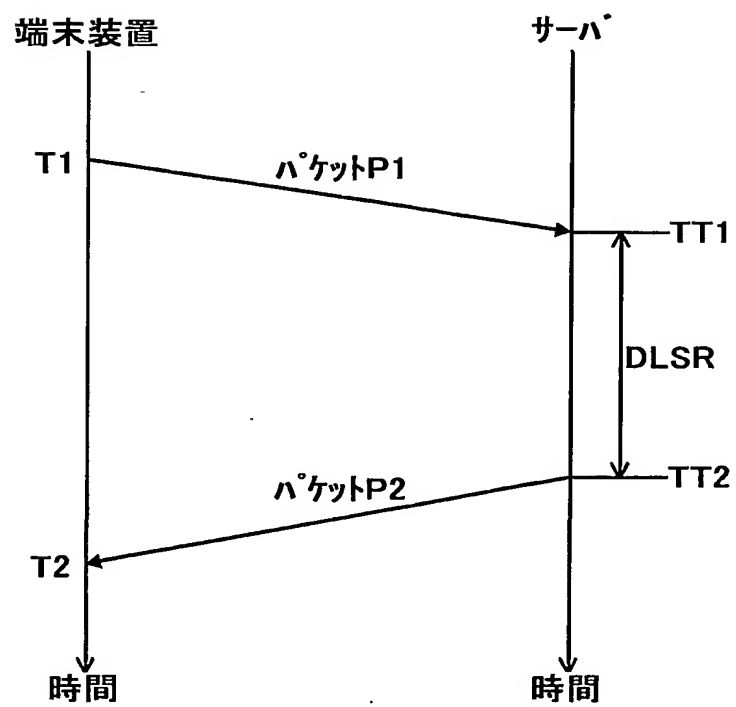


図16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. H04L 12/56, H04L 29/08, H04L 1/16		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. H04L 12/56, H04L 29/08, H04L 1/16		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 9-191314 A(三菱電機株式会社)22.7月.1997(22.07.97)(ファミ リーなし)	1, 2, 5, 9, 10, 16-24
Y	段落0022-0026, 段落0035, 段落0040-0042	3, 4, 8, 11-13, 15
A		6, 7, 14
Y	JP 2000-69088 A(日本電信電話株式会社)3.3月.2000(03.03.00)(フ ァミリーなし) 段落0009-0012	3, 4, 8, 11, 12, 15
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 19.09.01	国際調査報告の発送日 02.10.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 間野 裕一 電話番号 03-3581-1101 内線 3594	

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 5978335 A (Alan Robert Clark) 2. 11月. 1999 (02. 11. 99) & JP 10-64174 A & EP 817193 A2 & KR 98004472 A 請求項12	13
A	JP 3-256611 A (株式会社日立製作所) 17. 12月. 1991 (17. 12. 91) (ファミ リリーなし) 第51頁右欄第19行—第6頁上左欄第4行	6
A	JP 57-11199 A (日本電気株式会社) 23. 1月. 1982 (23. 01. 82) (ファミ リリーなし) 特許請求の範囲	7, 14
A	JP 10-127771 A (株式会社東芝) 15. 5月. 1998 (15. 05. 98) (ファミリー なし) 段落0081-0083	1, 19, 22
A	JP 11-127109 A (日産自動車株式会社) 11. 5月. 1999 (11. 05. 99) (ファミ リリーなし) 段落0032-0039	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05831

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H04L 12/56, H04L 29/08, H04L 1/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H04L 12/56, H04L 29/08, H04L 1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 9-191314 A (Mitsubishi Electric Corporation), 22 July, 1997 (22.07.97) (Family: none)	1, 2, 5, 9, 10, 16-24
Y	Par. Nos. [0022] to [0026], [0035], [0040] to [0042]	3, 4, 8, 11-13, 15
A		6, 7, 14
Y	JP 2000-69088 A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 03 March, 2000 (03.03.00) (Family: none)	3, 4, 8, 11, 12, 15
	Par. Nos. [0009] to [0012]	
Y	US 5978335 A (Alan Robert Clark), 02 November, 1999 (02.11.99), & JP 10-64174 A & EP 817193 A2 & KR 98004472 A Claim 12	13
A	JP 3-286644 A (Hitachi, Ltd.), 17 December, 1991 (17.12.91) (Family: none) page 5, lower right column, line 19 to page 6, upper left column, line 4	6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not
 considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing
 date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
 cited to establish the publication date of another citation or other
 special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
 means
 "P" document published prior to the international filing date but later
 than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
 priority date and not in conflict with the application but cited to
 understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered novel or cannot be considered to involve an inventive
 step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
 considered to involve an inventive step when the document is
 combined with one or more other such documents, such
 combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 September, 2001 (19.09.01)Date of mailing of the international search report
02 October, 2001 (02.10.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05831

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 57-13596 A (NEC Corporation), 23 January, 1982 (23.01.82) (Family: none) Claims	7, 14
A	JP 10-126771 A (Toshiba Corporation), 15 May, 1998 (15.05.98) (Family: none) Par. Nos. [0081] to [0083]	1, 19, 22
A	JP 11-127108 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 11 May, 1999 (11.05.99) (Family: none) Par. Nos. [0032] to [0039]	1-24

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)